

大沙鼠洞群空间分布格局的研究*
STUDY ON SPATIAL PATTERNS OF HOLE
GROUPS OF RHOMBOMYS OPIMUS

大沙鼠 (*Rhombomys opimus*) 是亚洲中部荒漠以及荒漠草原的典型栖居者。中亚国家和蒙古国的学者在第二次世界大战期间及二战以后对大沙鼠的分布、生态学及疫源地方面做了大量的工作。在我国对大沙鼠生态学的研究专题报道甚少 (李传勋等 1966 动物学杂志, (2): 5~ 9)。以上均未涉及大沙鼠洞群空间分布格局的研究。作者于1995年10月至1996年10月间三次对内蒙古达茂联合旗腾格淖尔地区大沙鼠洞群空间分布格局进行了调查, 本文就此问题做初步探讨。

1 研究地概况和方法

研究地位于内蒙古达茂联合旗东北部的腾格淖尔地区, 这里有一较大的内陆湖盆——腾格淖尔, 直径约10 km, 位于北纬43°东经109°湖内海拔高度在1 060 m 左右, 年平均温度约4.6℃, 年降雨量为176mm 左右。源于阴山北坡的艾布盖河流经西河公社、百灵庙镇、都荣敖包苏木、查干哈达苏木而注入腾格淖尔湖盆, 这是一条中、下游经常处于干涸状态的河道, 雨季洪水下泄时, 中、下游才有流水, 因而腾格淖尔经常处于干涸状态, 是一个干旱地区的典型盐湖。盐爪爪 (*Kalidium foliatum*)、(*K. gracile*) 盐生荒漠群落、白刺 (*Nitraria sibirica*) 盐化荒漠群落和怪柳 (*Tamarix juniperina*) 盐生灌丛群落集中分布于腾格淖尔盐湖的内外部, 是在盐渍土上所形成的荒漠植物群落, 湖盆低部还集中分布着碱蓬 (*Suaeda glauca*)、(*S. corniculata*) 一年生盐生植物群落, 这是在典型盐土上形成的特殊植物群落。在有盐爪爪、白刺和怪柳生长的植被中, 大沙鼠成带状分布。特别是在湖外艾布盖河东岸的白刺沙丘大沙鼠数量较多。

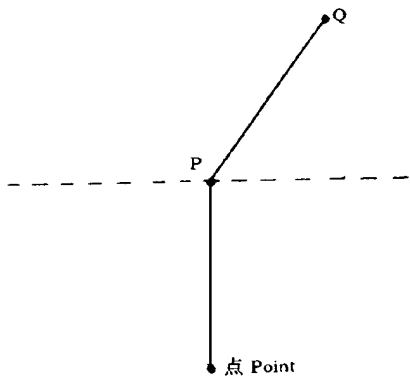


图1 T 形距离的取样方法
Fig 1 “T” distance sampling

我们将同一样地50个连续分布的大沙鼠洞群标于1:1000的坐标纸上。洞群间空间格局的分析采用 T 形距离取样导出的空间格局指数 (C) 和分布距离指数 (I) (John A. 拉德维格等 1990 内蒙古人民出版社)。T 形距离取样方法如图1。随机选取点数为60个。由随机点到最近个体 p 的距离及个体 p 到其最近邻体 Q 的距离测量结果见表1 (选择 Q 时要避免与“点”在“半个飞机”同侧, 即虚线以下)。

$$C = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{x_i^2}{(x_i^2 + y_i^2/2)}}{N}$$

式中 C 为空间格局指数, N 为取样的总点数, X_i 为第 i 个点与它最近邻体 P 间的距离, Y_i 为第 i 个个体 P 到与它最近邻体 Q 的距离。C 值显著性检验用 C_z 值计算:

$$C_z = \frac{C - 0.5}{\sqrt{1/(12N)}}$$

分布距离指数 (I) 用下式计算:

* 本文为内蒙古科委自然科学基金资助项目
本文于1996年12月27日收到, 1997年6月10日收到修改稿

$$I = (N + 1) \frac{\sum_{i=1}^N (x_i^2)^2}{[\sum_{i=1}^N (x_i^2)]^2}$$

即: 对于给定N 个点的样本和从点 i 到与其最近的个体间的距离 x_i , 分布的距离指数 (I) 可以定义为平方距离的平方总和与平方距离总和的平方的比率。

I 值的显著性检验用 I_z :

$$I_z = \frac{I - 2}{\sqrt{4(N - 1) / (N + 2)(N + 3)}}$$

这个 I_z 要与标准正态分布临界值相比较, 以获得背离随机格局的显著性。

表1 随机点到最近个体 P 的距离 x_i 及个体 P 到其最近邻体 Q 的距离 y_i 测量结果 (单位: m)

Table 1 Results from measurements of distance x_i from the random spot to the nearest individual P and Q distance y_i from individual P to the nearest adjacent individual (unit: m)					
点 Spot	x_i	y_i	点 Spot	x_i	y_i
1	41.5	48.0	31	5.0	29.0
2	24.0	27.0	32	8.0	27.0
3	49.0	44.0	33	18.5	34.0
4	37.5	131.0	34	27.8	35.0
5	9.0	39.5	35	160.5	168.0
6	63.0	22.0	36	54.5	39.2
7	92.0	37.5	37	60.5	131.0
8	39.9	45.6	38	41.5	26.4
9	125.1	30.2	39	42.1	43.2
10	28.0	31.1	40	106.0	131.1
11	26.0	34.4	41	139.0	131.0
12	90.1	27.2	42	140.2	57.6
13	16.0	43.2	43	34.5	61.6
14	49.9	43.1	44	36.8	34.4
15	20.0	32.8	45	111.5	58.4
16	159.0	43.2	46	69.6	43.2
17	34.8	50.8	47	23.0	78.5
18	18.9	43.1	48	60.4	37.5
19	29.0	32.1	49	147.6	43.2
20	9.9	31.8	50	60.0	37.5
21	142.8	54.4	51	13.2	44.8
22	103.8	43.2	52	15.8	61.6
23	91.9	138.1	53	48.0	30.0
24	99.5	60.4	54	29.5	36.0
25	84.5	37.1	55	43.5	61.6
26	33.5	51.9	56	24.5	38.4
27	144.7	42.4	57	49.4	67.5
28	41.0	58.3	58	23.0	78.6
29	110.5	30.2	59	72.6	131.1
30	44.8	27.0	60	36.0	34.5

2 结果

以上运算过程用 BASIC 语言编写程序, 在 FOUNDER FP 575 机上完成。计算结果: 空间格局指数 $C = 0.60$, $C_z = 2.58$; 分布距离指数 $I = 2.75$, $I_z = 3.03$ 。

对于随机格局 C 接近 $1/2$, 均匀格局显著小于 $1/2$, 集聚格局显著大于 $1/2$ 。对于随机的格局来说, I 的期望值近似于 2, 小于 2 为均匀格局, 大于 2 为集聚格局。从计算结果可见: 在随机格局这个零假设条件

下获得 C 值为0.60的概率小于1% ($C_z = 2.58 > 1.96$), 所以拒绝这个零假设。由于 $C > 1/2$ 表明格局集聚强烈。分布的距离指数 $D > 2$, 且 L_z 值大于1.96, 也表明格局集聚分布。二者的结果吻合, 说明大沙鼠洞群的空间分布格局为集聚分布。

3 讨论

大沙鼠喜在土质松软, 便于挖掘但又不宜坍塌的地方打洞。洞系一般位于坡地的下部, 而避开完全平坦的地方(赵肯堂等 1981 内蒙古人民出版社)。据我们的调查也证实了这一点。在艾布盖河西岸地势平坦, 是盐渍土形成的低洼湿地, 虽然有大沙鼠喜食的盐爪爪、柽柳、滨藜等食物, 但大沙鼠在这里分布数量极少; 相反, 在河东岸不但盐爪爪、柽柳、滨藜、白刺等植物生长茂盛, 同时又有低缓的白刺、盐爪爪风成固定沙丘, 给大沙鼠营巢创造了良好的地理环境, 因而大沙鼠成条带状集聚分布。

李传勋等(1966)认为, 大沙鼠的栖居密度与梭梭(*Haloxyylon ammodendron*)生长情况有很大关系, 在梭梭生长良好的地方, 每公顷居住的大沙鼠达4~6窝, 反之, 只有1~2窝甚至没有栖居。据我们在腾格淖尔观察的情况有所不同。河西岸虽然大沙鼠喜食植物生长茂盛, 而大沙鼠的洞群每公顷最多只有1个, 在随机抽样调查的很多样方中, 均没有大沙鼠洞群分布; 在艾布盖河东岸大沙鼠的适宜生境中, 每公顷最多有5个大沙鼠洞群, 最少每公顷2个洞群。因此, 在这一地区大沙鼠的分布与食物生长的好坏关系不大, 关键仍在于必须有其合适的营巢地形。

由于大沙鼠的群栖本能是沙鼠中最高的(赵肯堂等 1981 内蒙古人民出版社), 其一个洞群的洞系往往是大沙鼠几代连续多年挖掘而成。在大沙鼠分居前成年鼠和幼鼠居住在一个洞群内, 这就需要在一定面积上营巢, 所以大沙鼠的一个洞群往往不限于一个白刺沙丘, 而是由几个沙丘的洞穴组成一个洞群。而在一个洞群中, 大沙鼠的活动中心随着季节的变化而变化, 在春夏季, 大沙鼠多在阴凉、遮隐的洞穴活动; 到秋冬季, 大沙鼠则把活动中心移至光线充足的地方; 同时, 食物和遮隐条件由于被大沙鼠不断啃食而遭受破坏, 不得不重新选择其它地点再筑新洞, 新洞与原洞系连通(李传勋等 1966 动物学杂志, (2): 5~9), 因而使其洞群面积不断扩大。而原洞则往往成为大沙鼠避难的临时洞。当原洞附近的植物生长恢复到一定时期, 大沙鼠可将其活动中心迁回。这也是造成大沙鼠洞群集聚分布的原因之一。我们曾于1995年10月将一个洞群的大沙鼠全部捕尽, 并于一段时间观察确认无鼠, 到1996年10月再查此洞群时, 发现已有2~3只大沙鼠居住。这无疑是其它洞群的大沙鼠在春季分居时迁居而来, 说明大沙鼠有利用旧洞群的习性。

造成大沙鼠洞群集聚分布的另一个原因, 是大沙鼠的2个“家族”之间可以有共同的活动区域, 而不产生个体间相互排斥的现象。我们曾观察到两个“家族”的大沙鼠在一个地方活动, 当受惊扰时, 各自向自己“家族”的洞群内逃跑。孙庆等(1983)也观察到相邻洞系的大沙鼠在即使同一地点采食而不发生撕斗(孙庆等 1983 鼠疫防治参考资料, 10: 8~16), 这就缩小了由于领域性而带来的两个洞群间的距离, 因而, 分居后的大沙鼠幼体只要有合适的栖息地和充足的食物, 就会在其它洞群附近筑巢。而原洞群的成鼠对新来的幼鼠并不驱赶、排斥, 而是待如“家人”。这就使大沙鼠的洞群尽可能地建立在适宜环境中, 而造成其洞群的集聚分布。

关键词 大沙鼠; 洞群; 空间分布格局; 集聚分布

Key words *Rhombomys opimus*; Hole groups; Spatial patterns; Gathering distribution

赵天彪 张忠兵 李新民 (内蒙古流行病防治研究所, 呼和浩特市, 010031)

Zhao Tianbiao Zhang Zhongbing Li Xinmin (Inner Mongolia Institute of
Epidemic Diseases)

张春福 齐林 (内蒙古达茂联合旗卫生防疫站)

Zhang Chunfu Qi Lin (Inner Mongolia Dam aolianheqi Epidemic Prevention Station)